

(19)日本国特許庁 ( J P )

# (12) 公開特許公報 ( A )

(11)特許出願公開番号

特開2001 - 215493

(P2001 - 215493A)

(43)公開日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-コード* (参考)
G 0 2 F 1/1335	525	G 0 2 F 1/1335	525 2 H 0 9 1
G 0 9 F 9/00	342	G 0 9 F 9/00	342 Z 5 C 0 9 4
9/30	349	9/30	349 D 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10数)

(21)出願番号 特願2000 - 21060(P2000 - 21060)

(22)出願日 平成12年1月31日(2000.1.31)

(71)出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都西東京市田無町六丁目1番12号

(72)発明者 秋葉 雄一

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地

シチズン時計株式会社技術研究所内

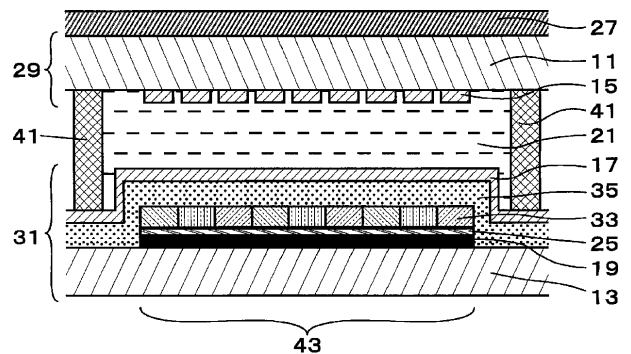
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 反射型液晶表示装置及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 フォトマスクやメタルマスクを使用せず、さらには、フォトレジストを用いたフォトリソグラフィ処理を行わずとも、金属反射板をパターン形成し、コントラストを向上させる。

【解決手段】 絶縁性基板からなる第1の基板11と第2の基板13が液晶層21を介して対向し、第1の基板11の液晶層21側に、第1の電極15を備え、第2の基板13の液晶層21側に、金属反射板19とカラーフィルター層33と第2の電極17とを備える反射型液晶表示装置であって、金属反射板19とカラーフィルター層33のあいだに、金属反射板の酸化膜からなる金属酸化層25を設け、金属反射板19と前記金属酸化層25と前記カラーフィルター層33の平面形状は、ほぼ同一であることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性基板からなる第1の基板と第2の基板とが液晶層を介して対向し、前記第1の基板の液晶層側に、第1の電極を備え、前記第2の基板の液晶層側に、金属反射板と、カラーフィルター層と、第2の電極とを、この順に備える反射型液晶表示装置であって、前記金属反射板と前記カラーフィルター層の間に、前記金属反射板の酸化膜からなる金属酸化層を設け、前記金属反射板と前記金属酸化層と前記カラーフィルター層の平面形状は、ほぼ同一であることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】 前記金属反射板は、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなることを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項3】 前記金属酸化層は、前記金属反射板の陽極酸化膜からなることを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項4】 前記金属反射板と前記金属酸化層と前記カラーフィルター層の平面形状は、隣接する画素間に間隙を設けないような形状であることを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項5】 前記金属反射板と前記金属酸化層と前記カラーフィルター層の平面形状は、隣接する画素間に間隙を設けるような形状であることを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項6】 前記金属反射板と前記金属酸化層と前記カラーフィルター層の平面形状は、画素にのみ配置するような形状であることを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項7】 第2の基板上に金属反射膜を成膜する工程と、前記金属反射膜上に前記金属反射膜の酸化膜からなる金属酸化膜を成膜する工程と、前記金属酸化膜上にカラーフィルター層を形成する工程と、前記カラーフィルター層をマスクとして、前記金属酸化膜と前記金属反射膜とをエッチングし、金属酸化層と金属反射板をパターン形成する工程と、前記カラーフィルター層上に透明導電膜を成膜する工程と、前記透明導電膜をパターンニングし、第2の電極を形成する工程とを有することを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項8】 前記金属酸化層と金属反射板をパターン形成する工程において、アルカリ溶液を用いて、前記金属酸化膜と前記金属反射膜とをエッチングすることを特徴とする請求項7記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項9】 前記金属反射膜上に前記金属反射膜の酸化膜からなる金属酸化膜を成膜する工程において、

前記金属酸化膜は、前記金属反射膜の陽極酸化処理によって形成することを特徴とする請求項7記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自然光を光源とし、反射板にて入射した自然光を反射して表示する反射型液晶表示装置の構造およびその構造を形成するための製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】反射型液晶表示装置は、自然光を光源とし、バックライトなどの光源を必要としない液晶表示装置であり、液晶層と、液晶層を挟む一対の絶縁性基板と、金属反射板とから構成される。

【0003】従来のツイステッドネマティック(TN)方式、またはスーパーツイステッドネマティック(STN)方式では、2枚の偏光板を必要とするため、自然光の3/4を損失してしまうことになり、表示が暗くなる。

【0004】さらに、金属反射板の位置は、偏光板の外側、つまり、絶縁性基板の外側に配置しなければならないため、反射型液晶表示装置に対して斜めから光が入射した場合、画像として認識する反射光が、一方の絶縁性基板の液晶層側表面と金属反射板表面とで、二重に映るという問題が生じたり、入射光が通過する画素と反射光が通過する画素が異なってしまうために、コントラストを低下させたり、カラーフィルタを用いてカラー表示を行う場合には、混色を招いて色再現性が悪くなったりする。

【0005】これら上記の問題を解消するために、偏光板1枚で表示可能なTN方式またはSTN方式、偏光板をまったく使わないで表示可能な相転移型のゲスト-ホスト方式などが提案されている。いずれの場合も、偏光板の枚数を減らすことができるため、表示を明るくすることができる。

【0006】また、金属反射板を一方の絶縁性基板の液晶層側、つまり液晶セル内部に設けることができるため、先に述べた二重映りの問題や、コントラストの低下、カラーフィルタの混色を解消することが可能である。

【0007】ここで、金属反射板を液晶セル内部にパターン形成する従来方法について説明する。金属反射板をパターン形成する方法には、金属反射膜の成膜後に、フォトマスクを使用するフォトグラフィ処理法によってパターン形成する方法や、金属反射膜の成膜時にメタルマスクを使用するマスクパッタ法によってパターン形成する方法がある。

【0008】ここでは、フォトグラフィ処理法による金属反射板のパターン形成方法について説明する。

【0009】まず、絶縁性基板上に、アルミニウム膜を

スパッタリング法により成膜する。つぎに、アルミニウム膜の全面にポジ型のフォトレジストを回転塗布法により塗布し、フォトマスクを用いた露光処理と現像処理とでフォトリソグラフィ処理を行い、フォトレジストを金属反射板のパターン形状に形成する。

【0010】その後、フォトレジストをエッチングマスクに使用したアルミニウム膜のエッチング処理によって、パターンニングを行う。さらに、エッチングマスクとして用いたフォトレジストを、レジスト剥離液を用いる湿式剥離法により除去する。このようにして、金属反射板をパターン形成することができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上説明した従来技術による方法では、金属反射板をパターン形成するためには、フォトマスク、および、フォトレジストを必要とするフォトリソグラフィ処理が必要であった。また、マスクスパッタ法によってパターン形成する場合においても、メタルマスクが必要であった。したがって、製造工程が長くなり、ひいては、製造コストを引き上げる原因にもなっていた。

【0012】[発明の目的]本発明の目的は、上記課題を解決して、フォトマスクやメタルマスクを使用せず、さらには、フォトレジストを用いたフォトリソグラフィ処理を行わずとも、金属反射板をパターン形成し、コントラストを向上させることのできる反射型液晶表示装置及びその製造方法を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の反射型液晶表示装置及びその製造方法は、下記記載の手段を採用する。

【0014】本発明の反射型液晶表示装置は、絶縁性基板からなる第1の基板と第2の基板とが液晶層を介して対向し、前記第1の基板の液晶層側に、第1の電極を備え、前記第2の基板の液晶層側に、金属反射板と、カラーフィルター層と、第2の電極とを、この順に備える反射型液晶表示装置であって、前記金属反射板と前記カラーフィルター層の間に、前記金属反射板の酸化膜からなる金属酸化層を設け、前記金属反射板と前記金属酸化層と前記カラーフィルター層の平面形状は、ほぼ同一であることを特徴とする。

【0015】本発明の反射型液晶表示装置は、前記金属反射板が、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなることを特徴とする。

【0016】本発明の反射型液晶表示装置は、前記金属酸化層が、前記金属反射板の陽極酸化膜からなることを特徴とする。

【0017】本発明の反射型液晶表示装置は、前記金属反射板と前記金属酸化層と前記カラーフィルター層の平面形状が、隣接する画素間に間隙を設けないような形状であることを特徴とする。

【0018】本発明の反射型液晶表示装置は、前記金属反射板と前記金属酸化層と前記カラーフィルター層の平面形状が、隣接する画素間に間隙を設けるような形状であることを特徴とする。

【0019】本発明の反射型液晶表示装置は、前記金属反射板と前記金属酸化層と前記カラーフィルター層の平面形状が、画素にのみ配置するような形状であることを特徴とする。

【0020】本発明の反射型液晶表示装置の製造方法においては、第2の基板上に金属反射膜を成膜する工程と、前記金属反射膜上に前記金属反射膜の酸化膜からなる金属酸化膜を成膜する工程と、前記金属酸化膜上にカラーフィルター層を形成する工程と、前記カラーフィルター層をマスクとして、前記金属酸化膜と前記金属反射膜とをエッチングし、金属酸化層と金属反射板をパターン形成する工程と、前記カラーフィルター層上に透明導電膜を成膜する工程と、前記透明導電膜をパターンニングし、第2の電極を形成する工程とを有することを特徴とする。

【0021】本発明の反射型液晶表示装置の製造方法は、前記金属酸化層と金属反射板をパターン形成する工程において、アルカリ溶液を用いて、前記金属酸化膜と前記金属反射膜とをエッチングすることを特徴とする。

【0022】本発明の反射型液晶表示装置の製造方法は、前記金属反射膜上に前記金属反射膜の酸化膜からなる金属酸化膜を成膜する工程において、前記金属酸化膜は、前記金属反射膜の陽極酸化処理によって形成することを特徴とする。

【0023】[作用]本発明の反射型液晶表示装置においては、金属反射板の平面形状は、カラーフィルター層の平面形状とほぼ同一である。したがって、カラーフィルター層をマスクとして、金属反射板を形成することができ、従来方法のようにフォトマスクやメタルマスクを必要としない。

【0024】さらに、本発明の反射型液晶表示装置において、カラーフィルター層と、金属反射板の平面形状を、隣接する画素間に間隙を設けないような形状とすれば、反射型液晶表示装置の各画素間に入射した光はすべて視認側に反射してくるため、明状態となり、良好な白表示が得られる。このようにして、良好な白表示が得られることで、コントラストを向上させることができる。

【0025】さらに、本発明の反射型液晶表示装置において、カラーフィルター層と、金属反射板の平面形状を、隣接する画素間に間隙を設けるような形状とすれば、反射型液晶表示装置の各画素間に入射した光は背面に透過するため、視認側に光が反射してくることはなく、暗状態となり、良好な黒表示が得られる。

【0026】また、金属反射板の平面形状を、画素にのみ配置するような形状とすれば、画素の周辺全部が無反射領域となり、より良好な黒表示を得ることができる。

このようにして、良好な黒表示が得られることで、コントラストを向上させることができる。

【0027】さらに、本発明の反射型液晶表示装置においては、金属反射板とカラーフィルター層の間に、金属反射板の酸化膜からなる金属酸化膜を設けている。カラーフィルター層を形成する工程において、金属反射板だけでは現像液に腐食されやすいが、金属反射板の表面を金属酸化膜が被覆していることで、腐食の進行を抑えることができる。

【0028】さらに、カラーフィルター層をマスクにし10 て、金属反射板を形成する工程においては、アルカリ溶液を用いれば、金属酸化膜と金属反射膜とをエッチングすることができ、カラーフィルター層の平面形状とほぼ同一な金属反射板の平面形状を得ることができる。このようにして、信頼性の高い反射型液晶表示装置を製造することができる。

【0029】以上のように、本発明においては、コントラストを向上させた高品質な反射型液晶表示装置を、信頼性高く得ることができる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明による反射型液晶表示装置を実施するための最適な形態を図面に基づいて説明する。

【0031】〔第1の実施形態：図1、図2〕図1は本発明の第1の実施形態における反射型液晶表示装置を示す断面図である。以下、図1を参照して説明する。

【0032】図1に示すように、第1の実施形態の反射型液晶表示装置は、液晶層21と、液晶層21を挟持するように相対向した上部基板29および下部基板31と、液晶層21を封止するためのシール材41と、上部30 基板29の液晶層21と反対側（外側）に設けた偏光板27とから構成されている。そして、シール材41で囲まれた領域に、画像を表示する表示部43が形成される。以下、上部基板29および下部基板31の構造について説明する。

【0033】上部基板29は、透明絶縁性のガラス基板からなる第1の基板11と、第1の基板11上に設けた第1の電極15と、第1の電極15を覆うようにして形成した配向膜（図示せず）と、第1の電極15と接続した引き出し電極（図示せず）とからなる。第1の電極15の平面形状は、幅が90 $\mu\text{m}$ で、ピッチが100 $\mu\text{m}$ の複数のストライブパターンを形成している。

【0034】下部基板31は、ガラス基板からなる第2の基板13と、この第2の基板13側から順に、アルミニウム膜からなる金属反射板19と、このアルミニウム膜の酸化膜である酸化アルミニウム膜からなる金属酸化層25と、カラーフィルター層33と、カラーフィルター層33を被覆するように形成したオーバーコート層35と、第2の電極17と、第2の電極17を覆うようにして形成した配向膜（図示せず）と、第2の電極17と50

接続した引き出し電極（図示せず）とからなる。第2の電極17の平面形状は、幅が290 $\mu\text{m}$ で、ピッチが300 $\mu\text{m}$ の複数のストライブパターンを形成している。

【0035】以上のように構成された上部基板29と下部基板31とは、第1の電極15と第2の電極17とが相対向し、さらに、それぞれのストライブパターンが直交するように対峙して配置している。

【0036】そして、第1の電極15のストライブパターンと第2の電極17のストライブパターンとが交差する部分で画素が形成され、各画素においては、駆動電源から引き出し電極を介して、第1の電極15と第2の電極17との間に印加された任意の電圧によって、液晶層21を駆動し、位相変調している。液晶層21での位相変調量と偏光板27での偏向作用との組み合わせにより、金属反射板19で反射した光の射出をスイッチングし、白黒を表示している。

【0037】この実施形態においては、電圧無印加時に白表示が得られるノーマリー白タイプとする。そして、これら複数の画素によって表示部43が形成され、任意の画像を表現している。

【0038】金属反射板19と金属酸化層25は、シール材41で囲まれた表示部43に対応するような矩形平面形状を形成している。

【0039】カラーフィルター層33は、幅100 $\mu\text{m}$ のストライブ形状に形成された、赤色カラーフィルター33aと、緑色カラーフィルター33bと、青色カラーフィルター33cとが、第1の電極15のストライブ形状と平行するように、100 $\mu\text{m}$ のピッチで、複数のストライブパターンを形成している。したがって、カラーフィルター層33の平面形状は、幅100 $\mu\text{m}$ のストライブ形状の各色カラーフィルターが密接に並列した矩形平面である。

【0040】さらに、この矩形平面が金属反射板19と金属酸化層25とほぼ同一の平面形状になるように形成されている。

【0041】以上に示すように、金属反射板19と、金属酸化層25と、カラーフィルター層33は、シール材41で囲まれた表示部43に対応するように、ほぼ同一の矩形平面形状を形成しており、いずれも、各画素において隣接する画素との間に間隙がない。

【0042】したがって、上部基板29側から画素間に入射した光は、金属反射板19によって反射する。前述のとおり、この実施形態においては、電圧無印加時に白表示が得られるノーマリー白タイプであるため、第1の電極15と第2の電極17とが交差しておらず、常に電圧無印加状態となる画素間においては、金属反射板19で反射した光によって常に白表示となる。

【0043】したがって、画素において白表示をした場合には、画素の周辺部までもが白いため、良好な白表示を得ることができる。この結果、表示部43におけるコ

ントラストを向上させることができる。

【0044】〔製造方法説明：図2〕つぎに、図1に示す本発明の第1の実施形態における反射型液晶表示装置の構造を形成するための製造方法を、図2(a)から図2(e)を用いて説明する。図2(a)から図2(e)は、本発明の第1の実施形態における反射型液晶表示装置の、特に下部基板31の製造方法を示す断面図である。以下、図2(a)から図2(e)を参照して説明する。

【0045】まずはじめに、図2(a)に示すように、第2の基板13上に、アルミニウム膜37を、スパッタリング法により、200nmの膜厚で成膜する。

【0046】つぎに、アルミニウム膜37の表面に、酸化アルミニウム膜39を、陽極酸化液としてリン酸アンモニウム溶液を用いた陽極酸化処理により形成する。このとき、陽極酸化電圧を40Vに設定し、1.5V/分の速度で昇圧し、1時間の定電圧で陽極酸化処理を行い、膜厚が50nmとなるように酸化アルミニウム膜を形成する。

【0047】その後、酸化アルミニウム膜39上に、新日鐵化学製の感光性を有する顔料分散型の赤色カラーレジストV-259R(商品名)を回転塗布法により、1.2μmの膜厚になるように塗布し、フォトマスクを用いて露光処理を行う。

【0048】つぎに、現像液で現像処理し、露光した部分が現像液に不溶化し、図2(b)に示すように、赤色カラーフィルター33aのパターン形状に形成する。さらに、温度220度から240度の温度範囲で2時間焼成し、赤色カラーフィルター33aを構成する赤色カラーレジストを熱硬化するとともに、赤色カラーレジストに含まれる光硬化および熱硬化に関与していない未反応物質をガス化し、除去する。

【0049】その後、同様に緑色、青色の順で、緑色カラーフィルター33bと青色カラーフィルター33cのパターン形状に形成し、図2(c)に示すように、カラーフィルター層33を形成する。

【0050】カラーフィルター層33のパターン形状は、幅100μmのストライプ形状に形成された、赤色カラーフィルター33aと、緑色カラーフィルター33bと、青色カラーフィルター33cとが、100μmのピッチで、複数のストライプパターンを形成している。すなわち、カラーフィルター層33の平面形状は、幅100μmのストライプ形状の各色カラーフィルターが密接に並列した矩形平面である。

【0051】ここで、従来技術による反射型液晶表示装置においては、金属反射膜37上にカラーフィルター層33を直接形成していた。したがって、カラーフィルター層33を形成する工程において、カラーレジストが現像除去された領域では、金属反射膜37を構成するアルミニウム膜が暴露し、現像液によって腐食除去されてし

まっていた。

【0052】これは、一色目の赤色カラーレジストの現像工程から起こり得る現象であり、緑色、青色の各カラーフィルター層に対応する領域に、金属反射板19が形成されなくなってしまう。

【0053】しかしながら、上述のように、本発明の反射型液晶表示装置においては、アルミニウム膜37上の全表面を被覆するように、酸化アルミニウム膜39を形成している。したがって、カラーレジスト用の現像液に対する耐薬品性に優れている、酸化アルミニウム膜39で被覆されたアルミニウム膜37が除去されることはない。

【0054】つぎに、カラーフィルター層33をエッチングマスクに使用して、パターニングを行い、アルミニウム膜37と酸化アルミニウム膜39をエッチングし、図2(d)に示すように、金属反射板19と金属酸化層25を形成する。この金属反射膜37と金属酸化膜39のエッチング処理は、1重量%の濃度に調合した水酸化ナトリウム溶液を使用する湿式エッチング処理により行う。

【0055】このように、カラーフィルター層33をマスクに使用して、金属反射板19と金属酸化層25を形成しているため、金属反射板19と金属酸化層25とカラーフィルター層33の平面形状は、ほぼ同一な矩形平面形状となる。

【0056】つぎに、これらカラーフィルター層33上に透明なオーバーコート膜35として、JSR製オプトマーSS6777(商品名)を回転塗布法により形成する。

【0057】このオーバーコート膜35は、膜厚3μmで形成する。さらに、220度から240度の温度範囲で2時間焼成し、オーバーコート膜25を熱硬化するとともに、熱硬化に関与していない未反応物質をガス化し、除去する。このオーバーコート膜35は、カラーフィルター層33の耐薬品性や耐スパッタリング性や、さらに平坦性を向上させる役割を果たす。

【0058】つぎに、酸化インジウムスズ膜からなる透明導電膜を、スパッタリング法により、110nmの膜厚で成膜する。つぎに、酸化インジウムスズ膜の全面にポジ型のフォトレジストを回転塗布法により塗布し、フォトマスクを用いた露光処理と現像処理とでフォトリソグラフィ処理を行い、フォトレジストを第2の電極17のパターン形状に形成する。

【0059】その後、フォトレジストをエッチングマスクに使用して、パターニングを行ない、第2の電極17を形成する。この酸化インジウムスズ膜のエッチング処理は、塩化第二鉄と塩酸との混合液を使用する湿式エッチング処理により行う。

【0060】その後、エッチングマスクとして用いたフォトレジストを、レジスト剥離液として、たとえば長瀬

産業製のN-320(商品名)を用いる湿式剥離法により除去する。

【0061】この第2の電極17のパターン形状は、幅寸法が290 $\mu\text{m}$ で、ピッチ寸法が300 $\mu\text{m}$ の複数のストライブパターンであり、カラーフィルター層33を構成する各色カラーフィルターのストライブパターンと直交するように形成する。

【0062】さらに、第2の電極17上を覆うようにして配向膜(図示せず)を形成し、図2(e)に示すように、下部基板31を作成する。

【0063】第1の基板11上には、酸化インジウムスズ膜からなる透明導電膜を、スパッタリング法により、110nmの膜厚で成膜する。つぎに、酸化インジウムスズ膜の全面にポジ型のフォトレジストを回転塗布法により塗布し、フォトマスクを用いた露光処理と現像処理とでフォトリソグラフィ処理を行い、フォトレジストを第1の電極15のパターン形状に形成する。

【0064】その後、フォトレジストをエッチングマスクに使用して、パターンニングを行ない、第1の電極15を形成する。この酸化インジウムスズ膜のエッチング処理は、塩化第二鉄と塩酸との混合液を使用する湿式エッチング処理により行う。

【0065】その後、エッチングマスクとして用いたフォトレジストを、レジスト剥離液として、たとえば長瀬産業製のN-320(商品名)を用いる湿式剥離法により除去する。

【0066】この第1の電極15のパターン形状は、幅が90 $\mu\text{m}$ で、ピッチが100 $\mu\text{m}$ の複数のストライブパターンである。

【0067】さらに、第1の電極15上を覆うようにして配向膜(図示せず)を形成し、上部基板29を作成する。

【0068】つぎに上部基板29と下部基板31とを、第1の基板11上の第1の電極15と第2の基板13上の第2の電極17とが相対向し、さらに、第1の電極15のストライブパターンと第2の電極17のストライブパターンとが直交し、かつ第1の電極15のストライブパターンと、カラーフィルター層33を構成する各色カラーフィルターのストライブパターンとが平行するように、配置する。

【0069】このように配置することで、第1の電極15と第2の電極17が交差する部分で、画素が形成される。この実施形態においては、隣接する画素間には、金属反射板19と金属酸化層25とカラーフィルター層33の間隙はない。そして、図1に示すように、上部基板29と下部基板31の間には、金属反射板19と金属酸化層25とカラーフィルター層33を囲むようにしてシール材41(図示せず)を形成し、このシール材41によって液晶層21を封じ込める。

【0070】液晶層21は、240°のツイスト配向を

しているスーパーツイステッドネマティック液晶からなる。第1の基板11の液晶層21と反対側に偏光板27を設ける。さらに、液晶層21の複屈折効果による着色を防ぐために、第1の基板11と偏光板27との間に、位相差板を設けてもよい。

【0071】以上のように、本実施形態の反射型液晶表示装置においては、金属反射板19と金属酸化層25とカラーフィルター層33の平面形状はほぼ同一であるため、金属反射板19と金属酸化層25の平面形状を、カラーフィルター層33をマスクとして形成することができ、従来方法のようにフォトマスクやメタルマスクを必要としない。

【0072】また、金属反射板19と金属酸化層25とカラーフィルター層33の平面形状は、隣接する画素間に間隙を設けないような形状としており、本実施形態のように、反射型液晶表示装置をノーマリー白タイプと場合、各画素間においては常に白表示となる。したがって、画素において白表示をした場合には、画素の周辺部までもが白いため、良好な白表示を得ることができる。この結果、表示部43におけるコントラストを向上させることができる。

【0073】また、アルミニウム膜39上の全表面を被覆するように、酸化アルミニウム膜39を形成しているため、カラーフィルター層33を形成する工程において、カラーレジストの現像の際、アルミニウム膜37が腐食除去されることはない。

【0074】〔第2の実施形態：図3、図4〕図3は本発明の第2の実施形態における反射型液晶表示装置を示す断面図である。以下、図3を参照して説明する。

【0075】図3に示すように、第2の実施形態の反射型液晶表示装置は、液晶層21と、液晶層21を挟持するように相対向した上部基板29および下部基板31と、液晶層21を封止するためのシール材41と、上部基板29の液晶層21と反対側(外側)に設けた偏光板27とから構成されている。そして、シール材41の内側に、画像を表示する表示部43が形成される。以下、上部基板29および下部基板31の構造について説明する。

【0076】上部基板29は、透明絶縁性のガラス基板からなる第1の基板11と、第1の基板11上に設けた第1の電極15と、第1の電極15を覆うようにして形成した配向膜(図示せず)と、第1の電極15と接続した引き出し電極(図示せず)とからなる。第1の電極15の平面形状は、幅が90 $\mu\text{m}$ で、ピッチが100 $\mu\text{m}$ の複数のストライブパターンを形成している。

【0077】下部基板31は、ガラス基板からなる第2の基板13と、この第2の基板13側から順に、アルミニウム膜からなる金属反射板19と、このアルミニウム膜の酸化膜である酸化アルミニウム膜からなる金属酸化層25と、カラーフィルター層33と、カラーフィルタ

一層33を被覆するように形成したオーバーコート層35と、第2の電極17と、第2の電極17を覆うようにして形成した配向膜(図示せず)と、第2の電極17と接続した引き出し電極(図示せず)とからなる。第2の電極17の平面形状は、幅が290 $\mu\text{m}$ で、ピッチが300 $\mu\text{m}$ の複数のストライブパターンを形成している。

【0078】以上のように構成された上部基板29と下部基板31とは、第1の電極15と第2の電極17とが相対向し、さらに、それぞれのストライブパターンが直交するように対峙して配置している。

【0079】そして、第1の電極15のストライブパターンと第2の電極17のストライブパターンとが交差する部分で画素が形成され、各画素においては、駆動電源から引き出し電極を介して、第1の電極15と第2の電極17との間に印加された任意の電圧によって、液晶層21を駆動し、位相変調している。液晶層21での位相変調量と偏光板27での偏向作用との組み合わせにより、金属反射板19で反射した光の出射をスイッチングし、白黒を表示している。本実施形態においては、電圧無印加時に黒表示が得られるノーマリー黒タイプとする。そして、これら複数の画素によって表示部43が形成され、任意の画像を表現している。

【0080】金属反射板19と金属酸化層25は、長辺の長さが292 $\mu\text{m}$ で、短辺の長さが92 $\mu\text{m}$ で、間隔が8 $\mu\text{m}$ の孤立した複数の矩形パターンが、シール材41で囲まれた表示部43内に、それぞれの矩形パターンの長辺が第2の電極17のストライブパターンの長辺と直交して配置するように形成している。

【0081】さらに、カラーフィルター層33は、赤色カラーフィルター33aと、緑色カラーフィルター33bと、青色カラーフィルター33cとからなり、長辺の長さが292 $\mu\text{m}$ で、短辺の長さが92 $\mu\text{m}$ で、間隔が8 $\mu\text{m}$ の孤立した複数の矩形パターンが、シール材41で囲まれた表示部43内に、金属反射板19と金属酸化層25に対応して、それぞれの矩形パターンの長辺が第2の電極17のストライブパターンの長辺と直交して配置するように形成している。

【0082】すなわち、金属反射板19と金属酸化層25とカラーフィルター層33は、ほぼ同一の平面形状になるように形成されている。

【0083】また、金属反射板19と金属酸化層25とカラーフィルター層33は、いずれも、各画素において隣接する画素との間に8 $\mu\text{m}$ の間隙を設けている。

【0084】したがって、上部基板29側から各画素間に入射した光は、下部基板31を透過するため、液晶層21の位相変調の如何に関わらず、隣接する画素間では常に黒の状態にすることができる。したがって、画素部において黒表示をした場合には、画素の周辺部までもが黒いため、良好な黒表示を得ることができる。この結果、表示部43におけるコントラストを向上させる

ことができる。

【0085】〔製造方法説明：図4〕つぎに、図3に示す本発明の第2の実施形態における反射型液晶表示装置の構造を形成するための製造方法を、図4(a)から図4(e)を用いて説明する。図4(a)から図4(e)は、本発明の第2の実施形態における反射型液晶表示装置の、特に下部基板31の製造方法を示す断面図である。以下、図4(a)から図4(e)を参照して説明する。

10 【0086】まずはじめに、図4(a)に示すように、第2の基板13上に、アルミニウム膜37を、スパッタリング法により、200nmの膜厚で成膜する。

【0087】つぎに、アルミニウム膜37の表面に、酸化アルミニウム膜39を、陽極酸化液としてリン酸アンモニウム溶液を用いた陽極酸化処理により形成する。このとき、陽極酸化電圧を4.0Vに設定し、1.5V/分の速度で昇圧し、1時間の定電圧で陽極酸化処理を行い、膜厚が50nmとなるように酸化アルミニウム膜を形成する。

20 【0088】その後、酸化アルミニウム膜39上に、新日鐵化学製の感光性を有する顔料分散型の赤色カラーレジストV-259R(商品名)を回転塗布法により、1.2 $\mu\text{m}$ の膜厚になるように塗布し、フォトリソを用いて露光処理を行う。

【0089】つぎに、現像液で現像処理し、露光した部分が現像液に不溶化し、図4(b)に示すように、赤色カラーフィルター33aのパターン形状に形成する。さらに、温度220度から240度の温度範囲で2時間焼成し、赤色カラーフィルター33aを構成する赤色カラーレジストを熱硬化するとともに、赤色カラーレジストに含まれる光硬化および熱硬化に関与していない未反応物質をガス化し、除去する。

【0090】その後、同様に緑色、青色の順で、緑色カラーフィルター33bと青色カラーフィルター33cのパターン形状に形成し、図4(c)に示すように、カラーフィルター層33を形成する。

【0091】カラーフィルター層33のパターン形状は、長辺の長さが292 $\mu\text{m}$ で、短辺の長さが92 $\mu\text{m}$ の矩形形状に形成された、赤色カラーフィルター33aと、緑色カラーフィルター33bと、青色カラーフィルター33cとが、長辺方向には300 $\mu\text{m}$ のピッチで、短辺方向には100 $\mu\text{m}$ のピッチで、複数の孤立パターンを形成している。すなわちカラーフィルター層33の平面形状は、長辺の長さが292 $\mu\text{m}$ で、短辺の長さが92 $\mu\text{m}$ で、間隔が8 $\mu\text{m}$ の孤立した複数の矩形パターンである。

【0092】ここで、従来技術による反射型液晶表示装置においては、金属反射膜37上にカラーフィルター層33を直接形成していた。

50 【0093】したがって、カラーフィルター層33を形

成する工程において、カラーレジストが現像除去された領域では、金属反射膜37を構成するアルミニウム膜が暴露し、現像液によって腐食除去されてしまっていた。これは、一色目の赤色カラーレジストの現像工程から起こり得る現象であり、緑色、青色の各カラーフィルター層に対応する領域に、金属反射板19が形成されなくなってしまう。

【0094】しかしながら、上述のように、本発明の反射型液晶表示装置においては、アルミニウム膜39上の全表面を被覆するように、酸化アルミニウム膜39を形成している。したがって、カラーレジスト用の現像液に対する耐薬品性に優れている、酸化アルミニウム膜39で被覆されたアルミニウム膜37が除去されることはない。

【0095】つぎに、カラーフィルター層33をエッチングマスクに使用して、パターニングを行い、アルミニウム膜37と酸化アルミニウム膜39をエッチングし、図4(d)に示すように、金属反射板19と金属酸化層25を形成する。この金属反射膜37と金属酸化膜39のエッチング処理は、1重量%の濃度に調合した水酸化ナトリウム溶液を使用する湿式エッチング処理により行う。

【0096】このように、カラーフィルター層33をマスクに使用して、金属反射板19と金属酸化層25を形成しているため、金属反射板19と金属酸化層25とカラーフィルター層33の平面形状は、ほぼ同一の、複数の孤立矩形パターン形状となる。

【0097】つぎに、これらカラーフィルター層33上に透明なオーバーコート膜35として、JSR製オプティマーSS6777(商品名)を回転塗布法により形成する。このオーバーコート膜35は膜厚3 $\mu$ mで形成する。

【0098】さらに、220度から240度の温度範囲で2時間焼成し、オーバーコート膜25を熱硬化するとともに、熱硬化に関与していない未反応物質をガス化し、除去する。このオーバーコート膜35は、カラーフィルター層33の耐薬品性や耐スパッタリング性や、さらに平坦性を向上させる役割を果たす。

【0099】つぎに、酸化インジウムスズ膜からなる透明導電膜を、スパッタリング法により、110nmの膜厚で成膜する。つぎに、酸化インジウムスズ膜の全面にポジ型のフォトレジストを回転塗布法により塗布し、フォトマスクを用いた露光処理と現像処理とでフォトリソグラフィ処理を行い、フォトレジストを第2の電極17のパターン形状に形成する。

【0100】その後、フォトレジストをエッチングマスクに使用して、パターニングを行ない、第2の電極17を形成する。この酸化インジウムスズ膜のエッチング処理は、塩化第二鉄と塩酸との混合液を使用する湿式エッチング処理により行う。

【0101】その後、エッチングマスクとして用いたフォトレジストを、レジスト剥離液として、たとえば長瀬産業製のN-320(商品名)を用いる湿式剥離法により除去する。

【0102】この第2の電極17のパターン形状は、幅寸法が290 $\mu$ mで、ピッチ寸法が300 $\mu$ mの複数のストライプパターンであり、カラーフィルター層33を構成する各色カラーフィルターの矩形パターンの長辺と直交して配置するように形成する。

【0103】さらに、第2の電極17上を覆うようにして配向膜(図示せず)を形成し、図4(e)に示すように、下部基板31を作成する。

【0104】第1の基板11上には、酸化インジウムスズ膜からなる透明導電膜を、スパッタリング法により、110nmの膜厚で成膜する。つぎに、酸化インジウムスズ膜の全面にポジ型のフォトレジストを回転塗布法により塗布し、フォトマスクを用いた露光処理と現像処理とでフォトリソグラフィ処理を行い、フォトレジストを第1の電極15のパターン形状に形成する。

【0105】その後、フォトレジストをエッチングマスクに使用して、パターニングを行ない、第1の電極15を形成する。この酸化インジウムスズ膜のエッチング処理は、塩化第二鉄と塩酸との混合液を使用する湿式エッチング処理により行う。

【0106】その後、エッチングマスクとして用いたフォトレジストを、レジスト剥離液として、たとえば長瀬産業製のN-320(商品名)を用いる湿式剥離法により除去する。

【0107】この第1の電極15のパターン形状は、幅が90 $\mu$ mで、ピッチが100 $\mu$ mの複数のストライプパターンである。

【0108】さらに、第1の電極15上を覆うようにして配向膜(図示せず)を形成し、上部基板29を作成する。

【0109】つぎに上部基板29と下部基板31とを、第1の基板11上の第1の電極15と第2の基板13上の第2の電極17とが相対向し、さらに、第1の電極15のストライプパターンと第2の電極17のストライプパターンとが直交し、かつ第1の電極15のストライプパターンと、カラーフィルター層33を構成する各色カラーフィルターの矩形パターンの長辺とが平行するように配置する。このように配置することで、第1の電極15と第2の電極17が交差する部分で、画素が形成される。本実施形態では、隣接する画素間には、金属反射板19と金属酸化層25とカラーフィルター層33の間隙が8 $\mu$ mをもって存在する。

【0110】そして、図3に示すように、上部基板29と下部基板31とのあいだには、金属反射板19と金属酸化層25とカラーフィルター層33を囲むようにしてシール材41(図示せず)を形成し、このシール材41

によって液晶層21を封じ込める。

【0111】液晶層21は、240°のツイスト配向をしているスーパーツイステッドネマティック液晶からなる。第1の基板11の液晶層21と反対側に偏光板27を設ける。さらに、液晶層21の複屈折効果による着色を防ぐために、第1の基板11と偏光板27との間に、位相差板を設けてもよい。

【0112】以上のように、本実施形態の反射型液晶表示装置においては、金属反射板19と金属酸化層25とカラーフィルター層33の平面形状はほぼ同一であるため、金属反射板19と金属酸化層25の平面形状を、カラーフィルター層33をマスクとして形成することができ、従来方法のようにフォトマスクやメタルマスクを必要としない。

【0113】また、金属反射板19と金属酸化層25とカラーフィルター層33の平面形状は、隣接する画素間に間隙を設けるような形状としており、各画素間においては常に黒表示となる。したがって、画素において黒表示をした場合には、画素の周辺部までもが黒いため、良好な黒表示を得ることができる。この結果、表示部43におけるコントラストを向上させることができる。

【0114】また、アルミニウム膜39上の全表面を被覆するように、酸化アルミニウム膜39を形成しているため、カラーフィルター層33を形成する工程において、カラーレジストの現像の際、アルミニウム膜37が腐食除去されることはない。

【0115】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の反射型液晶表示装置は、金属反射板と金属酸化層とカラーフィルター層の平面形状は、ほぼ同一である。したがって、金属反射板と金属酸化層の平面形状を、カラーフィルター層をマスクとして形成することができ、従来方法のようにフォトマスクやメタルマスクを必要としない。

【0116】さらに、本発明の反射型液晶表示装置は、金属反射板と金属酸化層とカラーフィルター層の平面形状が、隣接する画素間に間隙を設けないような形状であ

\*る。したがって、各画素間においてはつねに白表示となり、画素において白表示をした場合には、画素の周辺部までもが白いため、良好な白表示を得ることができる。この結果、表示部におけるコントラストを向上させることができる。

【0117】さらに、本発明の反射型液晶表示装置は、金属反射板と金属酸化層とカラーフィルター層の平面形状は、隣接する画素間に間隙を設けるような形状である。したがって、各画素間においてはつねに黒表示となり、画素において黒表示をした場合には、画素の周辺部までもが黒いため、良好な黒表示を得ることができる。この結果、表示部におけるコントラストを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における反射型液晶表示装置を示す断面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における反射型液晶表示装置の、とくに下部基板の製造方法を示す断面図である。

【図3】本発明の第2の実施形態における反射型液晶表示装置を示す断面図である。

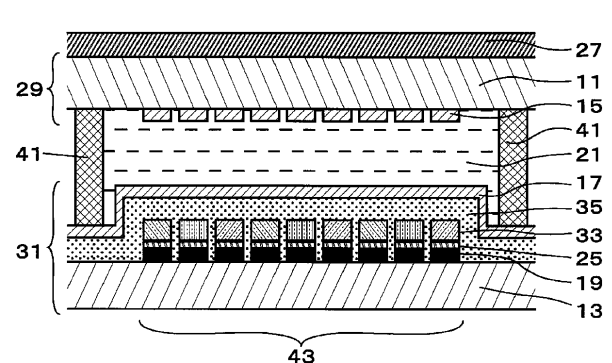
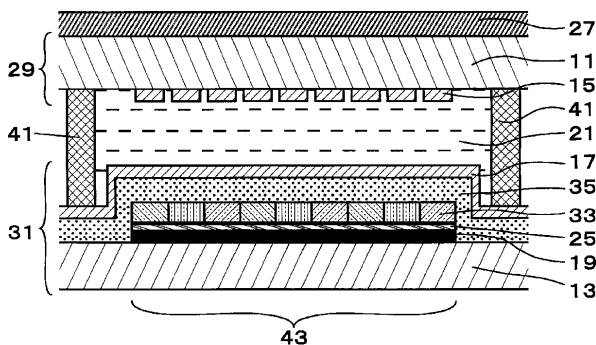
【図4】本発明の第2の実施形態における反射型液晶表示装置の、とくに下部基板の製造方法を示す断面図である。

【符号の説明】

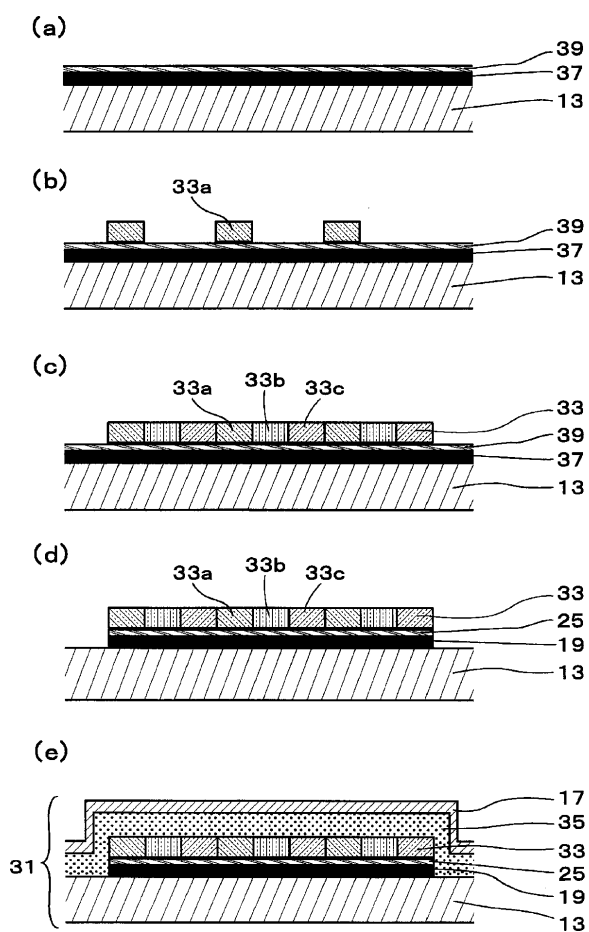
- 11：第1の基板
- 13：第2の基板
- 15：第1の電極
- 17：第2の電極
- 19：金属反射板
- 21：液晶層
- 25：金属酸化層
- 29：上部基板
- 31：下部基板
- 33：カラーフィルター層
- 33a：赤色カラーフィルター
- 33b：緑色カラーフィルター
- 33c：青色カラーフィルター

【図1】

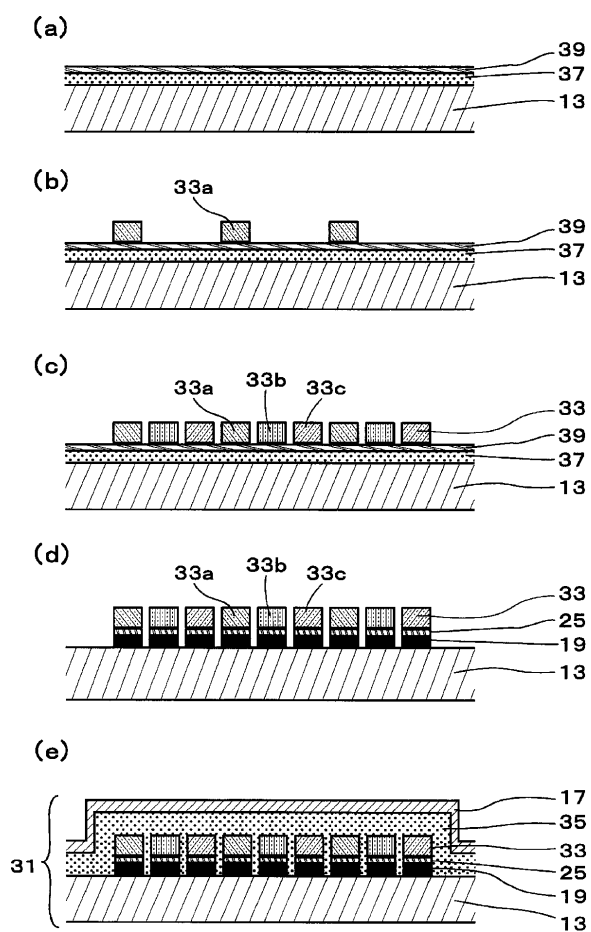
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

- Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA14Z  
 FB08 FC26 HA07 HA08 HA10  
 LA17  
 5C094 AA06 AA43 AA48 BA43 CA19  
 CA24 DA13 DB01 DB04 EA04  
 EA05 EA06 EB02 EB04 ED03  
 ED11 ED14 FA01 FA02 FB02  
 FB12 FB15 GB10  
 5G435 AA02 AA04 AA17 BB12 BB16  
 CC09 CC12 FF03 GG12 HH12  
 HH14 KK05 KK07

专利名称(译)	反射型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2001215493A</a>	公开(公告)日	2001-08-10
申请号	JP2000021060	申请日	2000-01-31
[标]申请(专利权)人(译)	西铁城控股株式会社		
申请(专利权)人(译)	西铁城钟表有限公司		
[标]发明人	秋葉雄一		
发明人	秋葉 雄一		
IPC分类号	G09F9/30 G02F1/1335 G09F9/00		
FI分类号	G02F1/1335.525 G09F9/00.342.Z G09F9/30.349.D G09F9/00.342		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA14Z 2H091/FB08 2H091/FC26 2H091/HA07 2H091/HA08 2H091/HA10 2H091/LA17 5C094/AA06 5C094/AA43 5C094/AA48 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EA06 5C094/EB02 5C094/EB04 5C094/ED03 5C094/ED11 5C094/ED14 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB02 5C094/FB12 5C094/FB15 5C094/GB10 5G435/AA02 5G435/AA04 5G435/AA17 5G435/BB12 5G435/BB16 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/FF03 5G435/GG12 5G435/HH12 5G435/HH14 5G435/KK05 5G435/KK07 2H191/FA05Y 2H191/FA22X 2H191/FA30X 2H191/FA31Y 2H191/FC02 2H191/FC10 2H191/FC32 2H191/FC38 2H191/HA09 2H191/LA13 2H191/LA22 2H191/LA23 2H191/NA45 2H291/FA05Y 2H291/FA22X 2H291/FA30X 2H291/FA31Y 2H291/FC02 2H291/FC10 2H291/FC32 2H291/FC38 2H291/HA09 2H291/LA13 2H291/LA22 2H291/LA23 2H291/NA45		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：通过在不使用光掩模或金属掩模的情况下对金属反射板进行构图来提高对比度，并且不使用光致抗蚀剂执行光刻工艺。由绝缘基板制成的第一基板11和第二基板13彼此面对，并且在它们之间具有液晶层21，并且在第一基板11的液晶层21侧设置有第一电极15。一种反射型液晶显示装置，在第二基板13的液晶层21侧具有金属反射板19，滤色器层33和第二电极17，其中，设置有金属反射板19和滤色器层33。此外，设置由金属反射板的氧化膜制成的金属氧化物层25，并且金属反射板19，金属氧化物层25和滤色器层33具有基本相同的平面形状。

